

KAJIAN DAYA DUKUNG LAHAN PERTANIAN DI KAWASAN RAWAN BENCANA MERAPI

Muhammad Aulia Ferdiansyah
ferdhey_myls@yahoo.com

Lutfi Muta'ali
luthfimutaali@ugm.ac.id

Abstract

KRB Merapi is an area that has a high degree of vulnerability to the potential threat of life, well-being of the population and assets in the event of Merapi volcanic eruption. This study aims to determine the index of agricultural land capacity (DDL) and the spreading pattern of agricultural land after Merapi volcanic eruption.

The method used in this study is quantitative analysis of secondary data and spatial descriptive. The index of agricultural land capacity was calculated using the formula of Odum-Howard-Isaard which its classification based on standard of decent living.

The results showed that KRB Merapi which consists of 89 villages with total population 476718 lives and agricultural area 20911,6 hectares have carrying capacity index prior to the Merapi eruption of 1,255 with degree of decrease 35% to 0,813 after eruption. KRB Merapi classified as DDL grade III. The distribution pattern of DDL classification is radially following the volcano eruption material flow.

Keywords: carrying capacity, agricultural land, Merapi volcano

Abstrak

Kawasan Rawan Bencana (KRB) Merapi merupakan suatu kawasan yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap potensi ancaman kehidupan, kesejahteraan dan aset-aset penduduk ketika terjadi bencana erupsi gunungapi Merapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks daya dukung lahan (DDL) pertanian di KRB Merapi dan pola persebarannya pasca erupsi tahun 2010.

Metode penelitian ini adalah analisis kuantitatif data sekunder dan spasial deskriptif. Formula untuk menghitung indeks DDL adalah pendekatan produktivitas lahan pertanian Odum-Howard-Isaard dengan klasifikasi desa berdasarkan angka Kebutuhan Hidup Layak (KHL).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara akumulatif, KRB Merapi yang terdiri dari 89 desa dengan total jumlah penduduk sebanyak 476718 jiwa dan lahan pertanian produktif seluas 20911,6 ha memiliki indeks DDL sebesar 1,255 pra erupsi dengan penurunan sebesar 35% menjadi 0,813 pasca erupsi. KRB Merapi termasuk Kelas III dalam klasifikasi DDL. Pola persebaran Kelas DDL lahan pertanian produktif secara radial mengikuti aliran material erupsi gunungapi Merapi

Kata kunci: Daya Dukung Lahan Pertanian, Kawasan Rawan Bencana Merapi

PENDAHULUAN

Merapi merupakan salah satu gunung api teraktif di dunia yang memiliki tipe letusan unik tersendiri yang disebut Tipe Letusan Merapi. Aktivitas letusan gunung Merapi ini berdampak negatif terhadap lingkungan dan permukiman yang berada di lereng Merapi. Letusan yang terjadi di akhir 2010 tercatat telah menyebabkan kerusakan dan kerugian yang cukup besar di empat kabupaten yaitu Magelang, Boyolali, Klaten (Jawa Tengah) dan Sleman (Yogyakarta) dengan perkiraan Rp. 4,23 trilyun nilai kerusakan (27%) dan kerugian (73%) (Perhitungan BNPB 2011 – tidak termasuk akibat lahar dingin). Kerugian terbesar dialami sektor pertanian dengan nilai kerugian mencapai Rp. 1,326 trilyun atau 43% dari total nilai kerugian.

Kawasan Rawan Bencana merupakan suatu kawasan yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap potensi ancaman kehidupan, kesejahteraan dan aset-aset penduduk ketika terjadi bencana (Smith 1992, Carter 1991, dalam Muta'ali 2011). Kawasan Rawan Bencana (KRB) Merapi ini dilakukan berdasarkan tingkatan bahaya yang berpotensi menyebabkan kerusakan pada wilayah di lereng gunungapi Merapi. Penetapan kelas KRB Merapi menjadi tiga kelas yaitu KRB I, KRB II dan KRB III berdasarkan klasifikasi PVMBG. Wilayah yang paling berbahaya dan berpotensi mengalami kerusakan paling berat berada pada kelas KRB III karena terkena dampak Merapi secara langsung. Berikutnya adalah KRB II dengan tingkat bahaya sedang dan KRB I dengan tingkat bahaya yang rendah.

Terdapat 89 wilayah administratif desa yang berada di KRB Merapi dengan komposisi : tujuh desa berada di KRB III Merapi (Hargobinangun, Giri Kerto, Jarakah, Klakah, Lencoh, Ngargomulyo, dan Ngablak), 16 Desa yang berlokasi dominan di KRB II dan 66 desa berada di KRB I. Berdasarkan zona cakupan KRB Merapi, tujuh desa yang berada di KRB III Merapi merupakan desa yang memiliki tingkat kerentanan yang sangat tinggi dan berpotensi mengalami penurunan Daya Dukung Lahan Pertanian yang drastis.

Daya dukung lingkungan hidup diartikan sebagai kemampuan lingkungan untuk mendukung perikehidupan manusia, makhluk hidup lain dan keseimbangan antar keduanya

sesuai dengan UU Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Menurut Otto Soemarwoto (2001), Daya dukung (*carrying capacity*) lingkungan adalah batas kemampuan untuk memasok sumberdaya dan mengasimilasi zat pencemar, serta ketegangan sosial. Dari penjelasan di atas dapat diartikan bahwa daya dukung lahan pertanian adalah kemampuan lahan pertanian untuk memasok bahan pangan bagi kelangsungan hidup masyarakat di suatu wilayah. Kurniawan (2005) mengatakan dalam kajian terhadap daya dukung terdapat 2 (dua) komponen yang berpengaruh, yaitu besarnya populasi manusia dan luas/intensitas sumberdaya dalam suatu lingkungan yang dapat memberikan kesejahteraan. Apabila suatu wilayah tidak dapat memenuhi kebutuhan pangan penduduknya maka wilayah tersebut dianggap memiliki tingkat daya dukung yang rendah dan dapat disimpulkan bahwa wilayah tersebut telah mengalami tingkat tekanan penduduk yang tinggi (Kurniawan, 2005).

Kerusakan lahan yang disebabkan oleh erupsi gunungapi Merapi berpotensi mengurangi kemampuan wilayah menyuplai sumber kehidupan manusia khususnya dalam sektor pertanian. Dampak erupsi yang sebagian besar merusak lahan pertanian, mengakibatkan produktivitas lahan berkurang. Apabila kondisi tersebut terus berlanjut, maka daya dukung lahan pertanian di kawasan rawan bencana Merapi akan mencapai titik di mana lahan tidak dapat memenuhi kebutuhan kehidupan masyarakat.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk menghitung indeks daya dukung lahan pertanian di KRB Merapi serta mengkaji karakteristik dan pola persebaran lahan pertanian produktif di KRB Merapi.

Odum, Howard dan Issard (dalam Dasman, 1992) mengembangkan konsep daya dukung lahan pertanian melalui pendekatan luas panen dan produktivitas dengan formulasi daya dukung lahan pertanian sebagai berikut :

$$\tau = \frac{X}{K}$$

Di mana τ merupakan daya dukung lahan pertanian, X merupakan luas panen tanaman pangan perkapita yang didapat dari perbandingan antara luas panen (Lp) dengan

jumlah penduduk (Pd) dan K merupakan luas lahan untuk swasembada pangan yang didapat dari perbandingan antara kebutuhan fisik minimum manusia (KFM) dengan produktivitas lahan pertanian (Pr) (Moniaga, 2011).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan cara atau metode analisis data sekunder. Untuk memperoleh fenomena keruangan digunakan pendekatan analisis keruangan atau *spatial analysis*.

Kajian daya dukung lahan pertanian di KRB Merapi melalui beberapa tahapan.

Tahap Pertama, studi literatur untuk menentukan indikator-indikator regional yang relevan dengan konsep daya dukung lahan pertanian.

Tahap Kedua, pengumpulan data sekunder terkait daya dukung lahan pertanian di KRB Merapi. Pada tahap ini akan dilakukan pengelompokan wilayah untuk KRB Merapi berdasarkan tingkat ancaman akibat erupsi gunungapi Merapi dan kerusakan lahan yang disebabkan, khususnya pada lahan pertanian. Pada tahap ini diketahui bahwa dari total 89 desa, 8% berada di KRB III, 18% berada di KRB II dan 74% berada di KRB I.

Tahap Ketiga, analisis data tentang daya dukung lahan pertanian di KRB Merapi meliputi beberapa bagian yaitu : (i) perhitungan komponen-komponen daya dukung lahan pertanian berdasarkan formula daya dukung lahan pertanian seperti produktivitas lahan dan kebutuhan fisik minimum manusia, (ii) Analisis kerusakan lahan pertanian produktif pasca erupsi, (iii) perhitungan dinamika daya dukung lahan pertanian dan prediksi keseimbangan antara produktivitas lahan pertanian dan jumlah penduduk menggunakan formulasi DDL Odum, Howard dan Isaard, (iv) klasifikasi desa berdasarkan Kelas daya dukung lahan pertanian di Kawasan Rawan Bencana, klasifikasi ini dilakukan menggunakan standar KHL, dan (v) pemetaan.

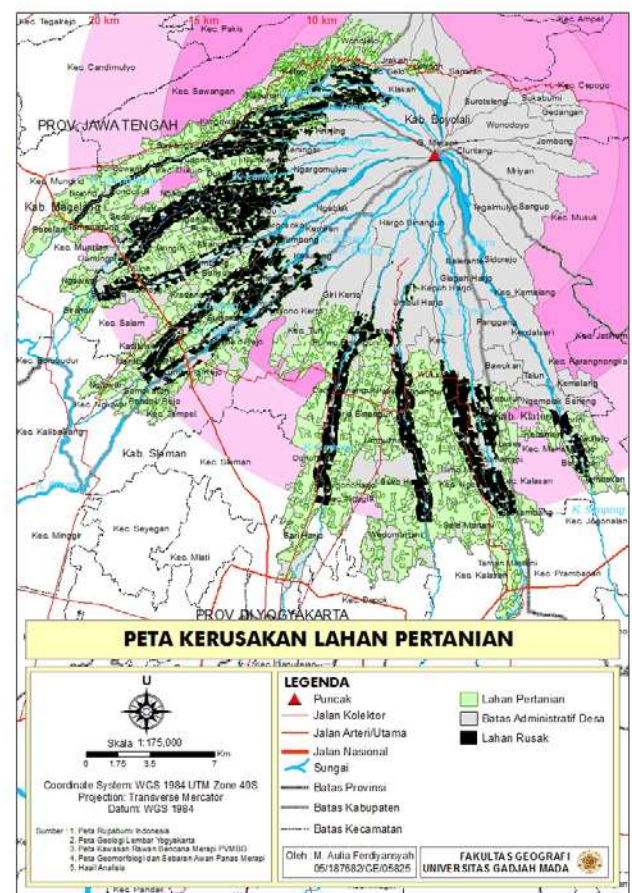
Tahap Keempat, kajian menyeluruh antara fenomenologi daya dukung lahan pertanian yang terkena dampak bencana erupsi gunung api Merapi untuk mendapatkan hubungan penurunan luas lahan produktif, indeks daya dukung dan pola persebarannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lahan Pertanian Produktif

Erupsi yang terjadi mengakibatkan kerusakan lahan yang selanjutnya berdampak terhadap penurunan hasil produksi lahan pertanian. Perhitungan daya dukung yang dilakukan adalah dengan mengurangi luas lahan produktif semula (pra erupsi) dengan luas lahan terdampak (pasca erupsi). Penurunan luas lahan tersebut akan menghasilkan angka yang menunjukkan luas lahan produktif pertanian pasca erupsi. Gambar 1 berikut akan menunjukkan kerusakan distribusi kerusakan lahan yang terjadi akibat erupsi gunungapi Merapi.

Gambar 1. Peta Kerusakan Lahan Pertanian



Tabel 1. berikut ini merupakan perbandingan luas lahan pertanian produktif pra erupsi, lahan terdampak dan luas lahan pertanian produktif pasca erupsi. Kerusakan lahan yang terjadi memiliki pola yang sama dengan arah aliran material erupsi. Lahan yang berada pada jalur aliran material erupsi berpotensi mengalami kerusakan. Kecamatan Selo mengalami kerusakan lahan pertanian terparah hingga 74% lahan pertanian produktif terkena dampak erupsi gunungapi Merapi. Kecamatan Dukun juga

mengalami kerusakan lahan yang sangat parah dan hanya menyisakan lahan produktif pasca erupsi sebesar 29% dari total luas lahan pertanian produktif yang dimiliki.

Tabel 1. Penurunan Luas Lahan Pertanian Produktif Pasca Erupsi

Kecamatan	Jmlh Desa	Luas LP Semula Pra Erupsi	Luas LP Ter-dampak	Luas LP Pasca Erupsi	(%)
Cangkringan	3	1209.17	642.64	566.53	47
Kalasan	2	1114.31	61.92	1052.39	94
Ngaglik	4	1818.91	341.48	1477.43	81
Ngemplak	4	2321.03	761.45	1559.58	67
Pakem	5	1863.58	651.43	1212.16	65
Tempel	3	681.88	159.54	522.34	77
Turi	2	685.07	75.60	609.47	89
Selo	4	427.96	317.27	110.69	26
Jogonalan	1	138.67	5.34	133.33	96
Karang-nongko	1	179.99	0.00	179.99	100
Manis-renggo	7	897.04	205.75	691.29	77
Dukun	14	2262.86	1602.23	660.63	29
Mungkid	2	593.47	23.89	569.58	96
Muntilan	6	978.89	190.83	788.06	81
Ngluwar	1	139.05	1.98	137.07	99
Salam	7	1428.27	702.89	725.38	51
Sawangan	6	1640.44	133.42	1507.03	92
Srumbung	17	2531.00	1481.78	1049.22	41

Produktivitas Lahan Pertanian

Berdasarkan data statistik BPS tahun 2011 diperoleh angka produktivitas lahan per kecamatan seperti pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Produktivitas lahan pertanian per kecamatan

KABUPATEN	KECAMATAN	Produktivitas Lahan Pertanian (Ton per Ha)
SLEMAN	Cangkringan	6.56
	Kalasan	6.97
	Ngaglik	6.79
	Ngemplak	6.12
	Pakem	6.79
	Tempel	7.39
	Turi	6.89
BOYOLALI	Selo	6.39
KLATEN	Jogonalan	6.18
	Karangnongko	6.21
	Manisrenggo	6.13
MAGELANG	Dukun	6.16
	Mungkit	6.72
	Muntilan	5.99
	Ngluwar	5.81
	Salam	6.06
	Sawangan	5.85
	Srumbung	6.44

Produktivitas paling tinggi di KRB Merapi berada di kecamatan Tempel yaitu 7,39 ton per hektar. Produktivitas terendah berada di kecamatan Ngluwar yaitu 5,81 ton per hektar. Sedangkan untuk produktivitas rata-rata di KRB Merapi adalah sebesar 6,34 ton per hektar.

Konversi padi – beras untuk menghitung KFM sangat diperlukan, konversi dilakukan berdasarkan kriteria BPS yaitu sebesar 68%. Artinya dalam 1000 kg padi bernilai 680 kg beras.

Kebutuhan Fisik Minimum

Perhitungan nilai KFM dengan mengkonversi kebutuhan pangan manusia ke dalam bentuk kilogram beras per tahun. Berdasarkan data FAO dan Permenakertrans No. 13 tahun 2012, nilai KFM masyarakat di KRB Merapi sebesar 1500 kkal/hari atau setara dengan 0,413 kg beras/hari (150,745 kg beras/tahun). Sedangkan untuk KHL ditetapkan sebesar 3000 kkal/hari. Artinya KHL dua kali lipat dari KFM. Dengan demikian didapatkan klasifikasi kelas DDL berdasarkan KHL yaitu :

Kelas I : $\tau > 2$

Wilayah yang mampu swasembada pangan dan mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya.

Kelas II : $1 \leq \tau \leq 2$

Wilayah yang mampu swasembada pangan tetapi belum mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya

Kelas III : $\tau < 1$

Wilayah dengan daya dukung rendah serta tidak mampu swasembada pangan

Daya Dukung Lahan Pertanian

DDL dihitung dengan mencari nilai X dan nilai K terlebih dahulu. Perhitungan nilai X pembandingan antara pra erupsi dan pasca erupsi. Nilai X pra erupsi ditandai dengan simbol X_o . Baik X_o ataupun X dihitung menggunakan rumus matematis sebagai berikut :

$$X_o = \frac{L_{po}}{P_d}$$

$$X = \frac{L_p}{P_d}$$

X_o merupakan luas panen tanaman pangan perkapita pra erupsi dan X pasca erupsi, L_{po} merupakan luas lahan produktif pra erupsi dan

Lp pasca erupsi, Pd merupakan jumlah penduduk. Untuk nilai K dihitung menggunakan rumus matematis :

$$K = \frac{KFM}{Pr}$$

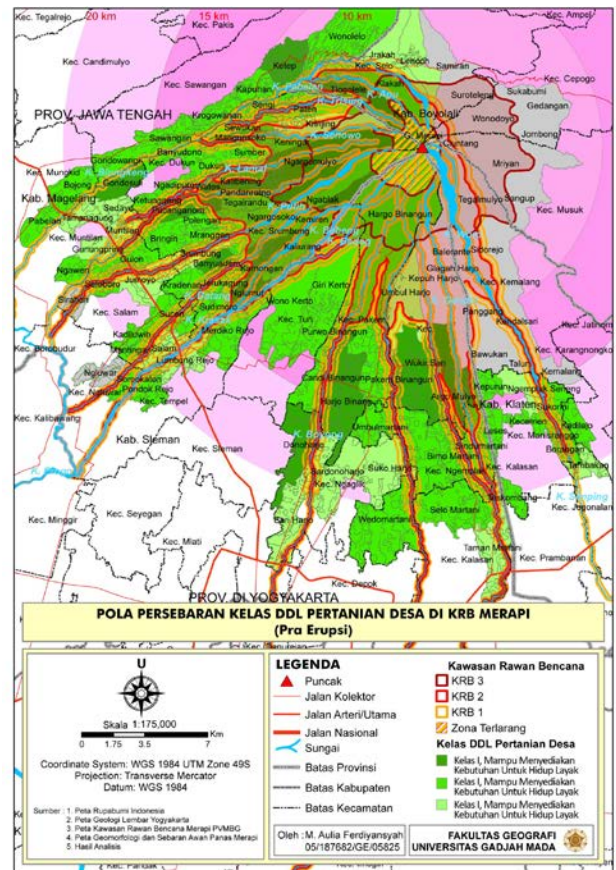
K merupakan luas lahan untuk swasembada pangan, KFM merupakan angka kebutuhan fisik minimum dan Pr merupakan produktivitas lahan pertanian.

Hasil perhitungan Daya Dukung Lahan Pertanian di KRB Merapi menggunakan formula Howard, Odum dan Isaard ketika pra dan pasca erupsi dapat dilihat secara lengkap pada tabel 3 dan 4. Sedangkan untuk mengetahui distribusi desa berdasarkan kelas daya dukung lahan pertanian dapat dilihat pada gambar 2 dan 3 berikut :

Tabel 3. DDL Pertanian Pra Erupsi

No	Kecamatan	Jumlah Desa	K	Xo	DDLo
1	Cangkringan	3	0.034	0.057	1.689
2	Kalasan	2	0.032	0.042	1.324
3	Ngaglik	4	0.033	0.027	0.827
4	Ngemplak	4	0.036	0.044	1.224
5	Pakem	5	0.033	0.054	1.649
6	Tempel	3	0.030	0.037	1.218
7	Turi	2	0.032	0.041	1.280
8	Selo	4	0.035	0.033	0.951
9	Jogonalan	1	0.036	0.033	0.922
10	Karangnongko	1	0.036	0.056	1.573
11	Manisrenggo	7	0.036	0.050	1.392
12	Dukun	14	0.036	0.058	1.601
13	Mungkid	2	0.033	0.044	1.333
14	Muntilan	6	0.037	0.024	0.642
15	Ngluwar	1	0.038	0.069	1.798
16	Salam	7	0.037	0.042	1.152
17	Sawangan	6	0.038	0.063	1.650
18	Srumbung	17	0.034	0.056	1.629
	KRB Merapi	89	0.035	0.044	1.255

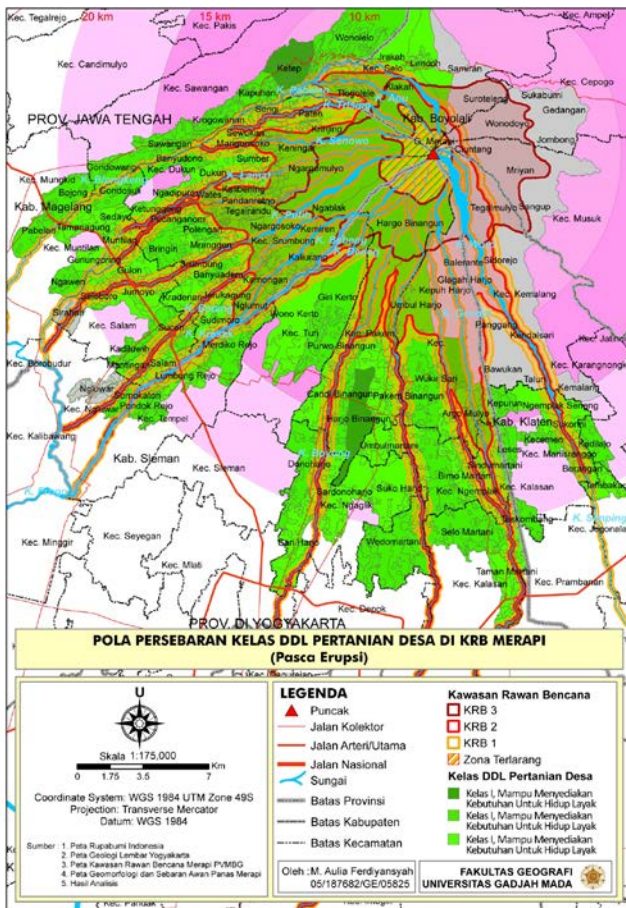
Gambar 2. Peta Persebaran Kelas DDL Pra Erupsi



Tabel 4. DDL Pertanian Pasca Erupsi

No	Kecamatan	Jumlah Desa	K	X	DDL
1	Cangkringan	3	0.034	0.027	0.792
2	Kalasan	2	0.032	0.040	1.250
3	Ngaglik	4	0.033	0.022	0.672
4	Ngemplak	4	0.036	0.030	0.822
5	Pakem	5	0.033	0.035	1.072
6	Tempel	3	0.030	0.028	0.933
7	Turi	2	0.032	0.037	1.139
8	Selo	4	0.035	0.009	0.246
9	Jogonalan	1	0.036	0.032	0.886
10	Karangnongko	1	0.036	0.056	1.573
11	Manisrenggo	7	0.036	0.039	1.073
12	Dukun	14	0.036	0.017	0.467
13	Mungkid	2	0.033	0.042	1.280
14	Muntilan	6	0.037	0.019	0.517
15	Ngluwar	1	0.038	0.068	1.772
16	Salam	7	0.037	0.021	0.585
17	Sawangan	6	0.038	0.057	1.516
18	Srumbung	17	0.034	0.023	0.675
	KRB Merapi	89	0.035	0.028	0.813

Gambar 3. Peta Persebaran Kelas DDL Pasca Erupsi



Nilai indeks daya dukung lahan pertanian pra erupsi paling tinggi dimiliki oleh kecamatan Srumbung sebesar 1,924. Sedangkan daya dukung lahan pertanian paling rendah dimiliki oleh kecamatan Muntilan sebesar 0,868. Untuk kondisi pasca erupsi terlihat nilai indeks daya dukung lahan pertanian tertinggi dimiliki oleh kecamatan Ngluwar sebesar 1,771 dan yang terendah oleh kecamatan Selo sebesar 0.234.

Dalam tabel daya dukung lahan pertanian per kecamatan tampak bahwa terdapat 16 kecamatan berada di Kelas II, hanya tiga desa yang berada di Kelas III. Tetapi tidak ada satu kecamatan pun yang berada di Kelas I. Artinya, rata-rata Kecamatan di KRB Merapi telah mampu untuk swasembada pangan tetapi belum mampu untuk memberikan kehidupan yang layak bagi masyarakatnya.

Berdasarkan hasil perhitungan akumulatif untuk masing-masing kawasan rawan bencana pasca erupsi, didapatkan hasil bahwa KRB I dengan indeks DDL sebesar 0,861 menempati Kelas III, KRB II dengan indeks DDL sebesar 0,452 menempati Kelas III dan KRB III dengan indeks DDL sebesar 0,664 juga menempati Kelas III.

Secara akumulatif keseluruhan, KRB Merapi memiliki indeks daya dukung lahan pertanian pra erupsi sebesar 1,255 dan mengalami penurunan menjadi 0,813 pasca erupsi. Indeks tersebut tergolong dalam Kelas II untuk pra erupsi dan turun menjadi Kelas III untuk pasca erupsi. Artinya, Ketika terjadi erupsi gunungapi Merapi, kawasan rawan bencana Merapi tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan pangan bagi penduduknya. Berdasarkan konsep kerentanan wilayah, KRB Merapi merupakan wilayah yang sangat rentan terhadap bencana erupsi

Pola Persebaran Berdasarkan Kelas

Pola persebaran desa berdasarkan Kelas KHL nya mengikuti batasan lingkup KRB. Desa yang berada pada KRB III yang merupakan kawasan dengan tingkat bahaya paling tinggi cenderung masuk dalam Kelas III. Untuk desa yang berada pada KRB II dan KRB I cenderung masuk dalam Kelas II.

Dua desa yang terklasifikasikan sebagai desa Kelas I berdasarkan KHL, berada di KRB I yang merupakan kawasan dengan tingkat bahaya paling rendah.

KESIMPULAN

1. Karakteristik lahan yang berasal dari material vulkanik memiliki tingkat kesuburan yang lebih tinggi dan sangat cocok untuk lahan pertanian dengan pola persebaran lahan pertanian di KRB Merapi menuju arah Selatan, Barat Daya dan Barat mengikuti arah aliran sungai atau sistem akuifer Merapi (SAM).
2. Karakteristik lahan pertanian yang mengalami kerusakan berada pada jalur aliran material erupsi dengan pola kerusakan yang dialami lahan pertanian adalah perbandingan terbalik antara tingkat kerusakan dengan jarak. Semakin besar jarak dari jalur aliran material erupsi maka semakin rendah tingkat kerusakan yang dialami oleh lahan pertanian.
3. Penurunan luas lahan produktif akibat erupsi di KRB Merapi adalah sebesar 35,1%. Indeks Daya Dukung Lahan Pertanian Di KRB Merapi menurun dari 1,255 menjadi 0,813 dan berdasarkan angka JPO, KRB

Merapi mengalami over populated sebesar 89.015 jiwa pasca erupsi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Carter, Nick. 1991. *Disaster management: A Disaster Manager's Handbook*. Manila: ADB.
2. Dasman, Raymod. 1992. *Prinsip Ekologi Untuk Pembangunan*. (Terjemahan Idjah Soemarwoto). Jakarta : Gramedia.
3. Kurniawan, Andri. 2005. Fungsi Daya Dukung Sumberdaya Alam Terhadap Perkembangan Ekonomi. *Jurnal Majalah Geografi Indonesia*, Vol 9, No 2. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
4. Moniaga, Vicky. R. B. 2011. *Analisis Daya Dukung Lahan Pertanian*. Manado: ASE.
5. Muta'ali, Luthfi. (2011). *Potensi Tingkat Daya Pulih Wilayah Perdesaan Di Kawasan Rawan Bencana Merapi*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
6. NN. 2011. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia No 13 Tahun 2012 tentang Komponen dan Pelaksanaan Tahapan Pencapaian Kebutuhan Hidup Layak*.
7. NN. 2001. *Human Energy Requirements*. FAO: Rome.
8. Soemarwoto, Otto. 2001. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Cetakan ke 4. Djambatan, Jakarta.